

**THOMSON**  
DELPHION

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

[Log Out](#) | [Work Files](#) | [Saved Searches](#)
[My Account](#) | [Products](#)Search: [Quick/Number](#) [Boolean](#) [Advanced](#)

## The Delphion Integrated View

Buy Now: ☒ PDF | [More choices...](#)Tools: Add to Work File: [Create new Wor](#)View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#) ☒ Go to: [Derwent...](#)[Em](#)

🔍 Title: **JP2000310127A2: COOLANT SUPPLY SYSTEM FOR THIRD STAGE FOR GAS TURBINE**

🔍 Country: **JP Japan**🔍 Kind: **A2 Document Laid open to Public inspection !**

🔍 Inventor: **ELDRID SACHEVEREL QUENTIN;  
BURNS JAMES LEE;  
PALMER GENE DAVID;  
LEONE SAL ALBERT;  
DRLIK GARY JOSEPH;  
GIBLER EDWARD EUGENE;**

🔍 Assignee: **GENERAL ELECTRIC CO <GE>**  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

🔍 Published / Filed: **2000-11-07 / 2000-04-14**🔍 Application Number: **JP20002000112824**🔍 IPC Code: **F02C 7/18; F01D 9/02; F01D 25/12;**🔍 Priority Number: **1999-04-15 US1999000292445**

🔍 Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To introduce compressor low pressure bleed into a turbine rotor at a lower temperature than that of a rotor so as to use for cooling a third stage bucket in a gas turbine.

SOLUTION: In a land gas turbine including a compressor 55, a combustor and a turbine part of three or more stages, a cooling circuit is provided comprising an introduction port 56 to a third stage nozzle from the compressor 55 for supplying cooled air from the compressor 55 to the third stage nozzle; one or more passage substantially radially passing each aerofoil part 50 of the third stage nozzle and a attached diaphragm and enter into annular space between a rotor and the diaphragm; and a passage communicating annular space with each three stage bucket B3.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

🔍 INPADOC

None

Buy Now: [Family Legal Status Report](#)

Legal Status:

🔍 Designated

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

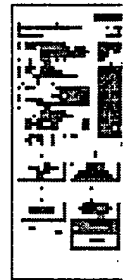
Country:

🔍 Family:

[Show 6 known family members](#)

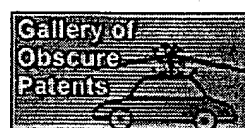
🔍 Other Abstract  
Info:

DERABS G2000-640160





[this for the Gallery...](#)



[Nominate](#)

© 1997-2003 Thomson Delphion

[Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Conta](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-310127  
(P2000-310127A)

(43) 公開日 平成12年11月7日 (2000.11.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
F 0 2 C 7/18		F 0 2 C 7/18	A
F 0 1 D 9/02	1 0 2	F 0 1 D 9/02	1 0 2
25/12		25/12	E

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-112824 (P2000-112824)  
(22) 出願日 平成12年4月14日 (2000.4.14)  
(31) 優先権主張番号 0 9 / 2 9 2 4 4 5  
(32) 優先日 平成11年4月15日 (1999.4.15)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542  
ゼネラル・エレクトリック・カンパニー  
GENERAL ELECTRIC CO  
MPANY  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
クタディ、リバーロード、1 番  
(72) 発明者 サシェベール・クエンティン・エルドリ  
ド  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、サラト  
ガ・スプリングス、コンバー・ドライブ、  
7 番  
(74) 代理人 100093908  
弁理士 松本 研一

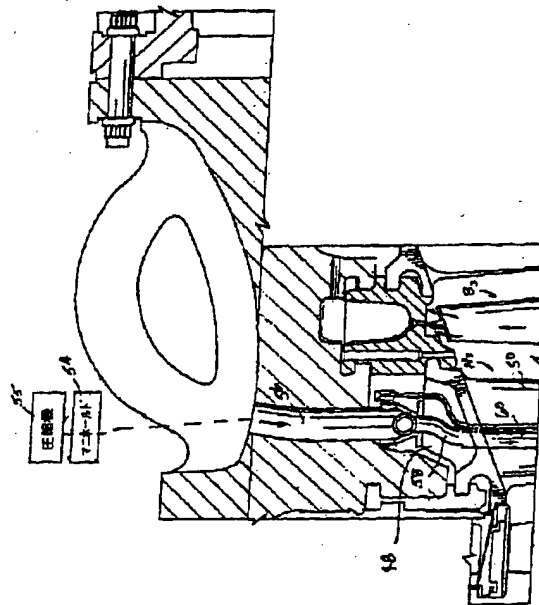
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンの第3段バケット用の冷媒供給系

(57) 【要約】

【課題】 ガスタービンにおいて、第3段バケットの冷却に使用するため、圧縮機低圧抽気をロータよりも低い温度でタービンロータに導入する。

【解決手段】 圧縮機 (55) と燃焼器 (11) と3段以上のタービン部 (10) とを含む陸用ガスタービンにおいて、圧縮機 (55) からの冷却空気を第3段ノズル (N3) に供給するための圧縮機 (55) から第3段ノズル (N3) への導入口 (56) と、第3段ノズル (N3) の各翼形部 (50, 52) 及び付随ダイヤフラム (64) を実質的に半径方向に通ってロータとダイヤフラム (64) の間の環状空間 (74) に入る1以上の通路 (60, 62, 64, 70) と、環状空間 (74) と第3段の個々のバケット (B3) とを連絡する通路 (76, 82) とを含んでなる冷却回路を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機（55）と燃焼器（11）と3段以上のタービン部（10）とを含む陸用ガスタービンにおいて、圧縮機（55）からの冷却空気を第3段ノズル（N3）に供給するための圧縮機（55）から第3段ノズル（N3）への導入口（56）と、第3段ノズル（N3）の各翼形部（50、52）及び付随ダイアフラム（64）を実質的に半径方向に通ってロータとダイアフラム（64）の間の環状空間（74）に入る1以上の通路（60、62、64、70）と、環状空間（74）と第3段の個々のバケット（B3）とを連絡する通路（76、82）とを含んでなる冷却回路を有するガスタービン。

【請求項2】 第3段ノズル（N3）が複数の部分環状セグメント（48）を含んでいて、各セグメントは2つのノズル翼形部（50、52）を有しており、導入口（56）が各セグメントに冷却空気を供給するパイプ（58、58'）を含んでいて、該パイプが前記2つのノズル翼形部（50、52）の各々に冷却空気を供給する、請求項1記載のガスタービン。

【請求項3】 ガスタービン（10）の1つの段（16）を冷却する方法であって、当該方法が、  
a）タービン圧縮機（55）から冷却空気を抽出し、  
b）ガスタービンの上記段に隣接した静止ノズル（N3）に冷却空気を供給し、  
c）静止ノズル（N3）から上記タービン段（74、76、82、86）の複数のバケット（B3）への冷却空気用通路（56、58、60、62、68、70、72、74、76、82、86）を設定し、  
d）上記複数のバケット（B3）を通して冷却空気を半径方向外向きに流して、バケットの半径方向外側先端から冷却空気を排出することを含んでなる方法。

【請求項4】 圧縮機（55）と燃焼器（11）と3段（12、14、16）以上のタービン部とを含む陸用ガスタービン（10）において、ガスタービン圧縮機（55）から冷却空気を静止ノズル（N3）に供給する手段と、上記ノズルから静止ノズルの下流側に隣接したタービン段の個々のバケットへの冷却空気流路を設定する手段（56、58、60、62、68、70、72、74、76、82、86）とを含んでなる冷却回路を有するガスタービン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術の分野】 本発明は全般的にタービンに関するものであり、具体的にはタービンの第3段バケットを冷却するのに圧縮機空気をを用いた発電用陸用ガスタービンに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ガスタービンの高温ガス経路部品（例えばバケット）の蒸気冷却は従来から提案されており、陸

用発電プラントで実施できることが分かっている。ガスタービンは空気冷却されるのが典型的である（例えばジェットタービンでは高温ガス経路部品の冷却に圧縮機から排出された空気が用いられる）が、蒸気を冷却媒質として用いたときの損失は冷却のため圧縮機抽出空気の抽出で生じる損失ほど大きくないので、蒸気冷却の方が効率に優れる。陸用ガスタービン、特にコンバインドサイクルシステムで用いられるガスタービンでは、蒸気冷却が特に有利である。その理由は、ガスタービン部品を冷却するときに蒸気に与えられる熱エネルギーがコンバインドサイクル運転で蒸気タービンを駆動するための有効な仕事として回収されるからである。ただし、タービンの第1段及び第2段の冷却には蒸気が好ましいものの、第3段バケットを冷却しかつ（適宜）タービンロータの後方部分をバージするには空気が必要とされる。

## 【0003】

【発明の概要】 本発明では、空気は圧縮機の第12段から抽出され、ガスタービンの外側の抽出配管を通して運ばれ、次いでタービンケーシングを通して第3段ノズルに供給される。第3段バケットの冷却に伴うサイクル性能の低下を軽減するため、圧力の比較的低い第12段空気が使われる。本発明の承継人によって実施されているような機械の中心線から空気流を取出す従来の方法は、前方ホイールキャビティがそれらのバージ回路の駆動に高圧空気を必要とするので採用できない。最初の2つのバケット段の蒸気冷却を用いても、過渡状態及び始動運転の際、それらの温度を制御するためにタービンホイールに浴びせる空気が必要である。換言すれば、前方ロータキャビティは高圧空気で満たされているので、低圧圧縮機抽気を第3段の空気冷却のために供給するための新技術を開発しなければならない。その結果、バケット冷却空気を隣接ステータ構造（つまり第3段ノズル）を通して半径方向内向きに供給し、次いで第3段バケットに送る。さらに、比較的低圧の空気が利用できれば、サイクル性能の犠牲の少ない、タービンロータの後方部分でのバージ流用の選択可能な空気源も提供される。そこで、本発明は、第3段バケットの冷却に使用するため、低圧抽気をロータよりも低い温度でタービンロータに導入しようというものである。本発明は、タービンロータの後方部分のバージに上述の空気流を利用することも少なくとも選択肢の一つとして提供するが、これは好ましい構成ではない。

【0004】 本発明では、ノズルインデューサ系は、圧縮機抽気をタービンケーシングからノズル翼形部を通してノズルダイアフラムへと運ぶ管系を有する。この管系は、その外側端において、例示的实施形態では22箇所の円周方向位置でタービンケーシングを貫通している。いったんタービンケーシングの内側に入ると、配管は2つの導管に分岐し、空気を44個のノズル静翼つまり翼形部に導く。各ノズル静翼の半径方向内端において、空

気はダイアフラムシールセグメント内の通路に入り、通路は冷却空気をロータ周囲のキャビティ内に接線方向に導く。この通路は、空気をホイールの回転方向に加速してこの円周方向空洞部に導き、ノズルの半径方向内側に位置するロータスペーサホイールの接線方向速度とほぼ釣り合うようにする。空気は、次いで別々の組の軸方向パイプに供給され、これらのパイプを通して空気は第3段バケットのシャンク通路へと送られる。しかる後、空気はバケット内の内部通路を半径方向外向きに流れ、バケット先端から高温燃焼ガス経路へと排出される。

【0005】本発明の空気送出系は幾つかの利点を有する。例えば、ロータ送出空気は別々の管を使うことで、高温ノズル翼形部から空気への熱伝達が最小限になる。これにより、外側側壁キャビティ及びノズル冷却回路の加圧に低圧空気を使用することができるようにもなり、寄生流れが減り、機械効率が向上する。さらに、ロータスペーサホイールと空気間の相対速度が減少し、接線方向の加速によって空気静温度が下がるため、空気が単に半径方向にロータ部に供給されるような設計と比べて、バケット冷却に格段に低い温度を利用することができる。

【0006】従って、本発明は、広義には、圧縮機と燃焼器とロータに固定された3段以上のタービン段とを有する陸用ガスタービンに関するものであり、特に、圧縮機からの冷却空気を第3段ノズルに供給するための圧縮機から第3段ノズルへの導入口と、第3段ノズルの各翼形部及び付随ダイアフラムを実質的に半径方向に通ってロータとダイアフラムの間の環状空間に入る1以上の通路と、環状空間と第3段の個々のバケットとを連絡する通路とを含んでなる、タービン第3段用の空気冷却回路を始めとする改良に関する。

【0007】本発明は、ガスタービンの1つの段を冷却する方法であって、当該方法が、a)タービン圧縮機から冷却空気を抽出し、b)ガスタービンの上記段に隣接した静止ノズルに冷却空気を供給し、c)静止ノズルから上記タービン段の複数のバケットへの冷却空気用通路を設定し、d)上記複数のバケットを通して冷却空気を半径方向外向きに流して、バケットの半径方向外側先端から冷却空気を排出することを含んでなる方法にも関する。

【0008】本発明のその他の特徴は、以下の詳細な説明から明らかになる。

【0009】

【発明の実施の形態】図1を参照すると、ガスタービンのタービン部10が部分的に示してある。最初に、本発明のガスタービンはコンバインドサイクルシステムに有益に利用されることを承知されたい。コンバインドサイクルシステムでは、ガスタービンを出た排ガスは排熱回収ボイラに入り、そこでボイラと同様に水は蒸気に変換される。こうして発生した蒸気は1以上の蒸気タービン

を駆動し、そこで付加的な仕事を抽出して、第2発電機のような追加の負荷を駆動して付加的な電力を発生する。

【0010】ガスタービンのタービン部10はタービン燃焼器11の下流にあり、全体をRで示すロータを含んでいて、タービンホイール12、14、16及び18で構成される一連の4段がロータシャフトアセンブリに取付けられていてその一部をなし、それと一緒に回転する。各ホイールは1列のバケットB1、B2、B3及びB4を支持しており、動翼がタービンの高温燃焼ガス経路の中に半径方向外向きに突き出ている。バケットは固定ノズルN1、N2、N3及びN4の間に交互に配置されている。タービンホイール間には交互に前方から後方に順にスペーサ20、22及び24があり、各々それぞれのノズルの半径方向内側に配置されている。後方ディスク26は、最終段タービンホイール18の後方で後方シャフト28と一体部分を形成している。従来のガスタービン構造と同様に、ホイールとスペーサは円周方向に離隔した複数の軸方向延在ボルト30(1個だけを示す)によって互いに固定されていることが理解されよう。

【0011】それ自体は本発明の一部を構成するものではないが、中孔管アセンブリ32がロータRの一部をなして、ロータ軸線Aの周りをロータと共に回転する。中孔管アセンブリは、環状の蒸気冷却供給通路38及び使用済み蒸気戻り通路40を画定する外管34及び内管36を含んでいる。これらの通路は、数組の半径方向導管42、44とロータのリムに沿って円周方向に離隔した軸方向導管(その1つを46に示す)を通じて、ロータの外側リムとの間で蒸気を連通させ、冷却蒸気を第1段バケットB1及び第2段バケットB2に供給する。戻り蒸気つまり使用済み冷却蒸気は同様の軸方向及び半径方向に延在する導管をそれぞれ流れて、ロータ中孔から戻り通路40を介して同軸に流れる。ただし、蒸気冷却回路そのものは本発明の一部をなすものではない。

【0012】本発明の例示的实施形態では、第3段ノズルN3は22個の部分環状セグメント48(図6参照)を含んでいて、その各々は2つの静翼つまり翼形部50、52を有している。タービンケーシングの外側にある空気マニホールド54は、圧縮機55からの空気を22個の別々のパイプ(その1つを56に示す)に供給するように設計されていて、これらのパイプはタービンケーシングを貫通してそれぞれの22個のセグメントに接続される。簡単のため、図2では圧縮機55とマニホールド54は略図で示した。ケーシングの内側では、パイプ56が、44枚の静翼つまり翼形部(図6参照)の各々について2つの供給パイプ58、58a等を供給する。パイプ58、58aは符号59で示す可撓性コネクタ継手て接続されている。便宜上、1つの流れの回路について

詳細に説明すればよい。

【0013】特に図2、図3及び図6を参照すると、通路つまり導管60は静翼つまり翼形部50の内部を半径方向に延在していることが示しており、概して半径方向に延在する可撓性継手つまりコネクタ62（図示していないが、カーボンブッシングを用いている）がダイアフラム64内に空気を運ぶ。コネクタはその半径方向内端で、スプーリ装置68によってダイアフラムインサート66に作動的に接続されている。スプーリ装置は両端が略球形で、可撓性継手62と結合して、インサート66とダイアフラム64の間に相対的な動きがあってもそれに順応する。周知の通り、ダイアフラムインサート66は、ロータの周囲に円周方向に延在する複数の部分環状セグメントで構成され、ラビリンスシール70がロータスプーサホイール22上の協働シール72と係合して、ロータ沿いに空気が洩れるのを防止する。

【0014】インサート66内部で、空気通路はエルボ通路70及び略真直ぐな通路72を通じて方向転換し、図6及び図7に最も明瞭に示されている通り、空気を環状ロータキャビティ74内に接線方向に（約22〜23Eの角度 $\alpha$ で）空気を送り込む。通路70はエルボ部の中で流れ方向に先細くなって通路72で径が細くなり、かくして環状キャビティ74に送り込まれる冷却空気を加速する。こうしたインデューサ構成の結果、キャビティ74に供給される空気はロータに対して相対的に「静止」している。換言すれば、空気は、ロータの回転速度と略同じ速度で接線方向に供給される。その結果、ロータスプーサホイールと空気間の相対速度が減少するとともに接線方向の加速によって空気の静温度が下がるために、第3段バケットに低い温度の空気が利用できるようになる。

【0015】冷却空気は環状ロータキャビティ74から複数組の3つの通路76（図3、図4及び特に図5参照）を通して軸方向に移動するが、図5に最も明瞭に示されている通り、スプーサホイール22の周辺にスカラップ域78を形成することでこれらの通路への出入りが可能になる。

【0016】これに関して、3つの通路76からなる各々の組は、円周方向には軸方向蒸気供給通路と戻り通路46の間に、そして半径方向にはボルト30に対する中孔80（1つだけ示す）の外側に配置される。

【0017】空気は次いでスプーサ22と第3段ホイール16との境界で半径方向外向きに、ホイールリム及びバケットシャンクの間の軸方向供給通路82へ通る。そこから空気は1以上の半径方向通路86を半径方向外向きに移動し、その後バケット先端で高温ガス経路に放出される（図1及び図2の流れを示す矢印を参照されたい）。スプーサ22とホイール16の間での冷却空気の洩れを防止するため、スプーサ22の半径方向の最も外側の縁に形成された溝の中に環状ワイヤシール86が設

けられる。ホイール16及びスプーサ22はロータと一緒に回転するので、シール86とホイール16の間に相対的な摩擦運動はない。

【0018】以上説明してきた本発明は、陸用タービンにおける空気冷却に関するものであるが、本発明は航空機用タービンにも適用し得る。

【0019】以上、現時点で最も実用的で好ましいと思考される実施形態に関して本発明を説明してきたが、本発明は開示した実施形態に限定されるものではなく、請求項に規定される技術的思想及び技術的範囲に属する様々な変更及び均等な構成を包含するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ガスタービンのタービン部の部分縦断面図であり、本発明が用いられる環境を例示する。

【図2】 本発明による第3段ノズルへの空気流の入口及び第3段バケットからの空気流の出口を示す拡大詳細図。

【図3】 本発明による第3段ノズルから第3段バケットのシャンク部への冷却空気の流路を示す簡略断面図。

【図4】 段2-3スプーサの軸方向冷却通路を示す断面図。

【図5】 図4の矢視5-5断面図。

【図6】 第3段ノズル及びダイアフラムの簡略端面図であり、1対の隣接ノズル翼形部における冷却空気の流路を示す。

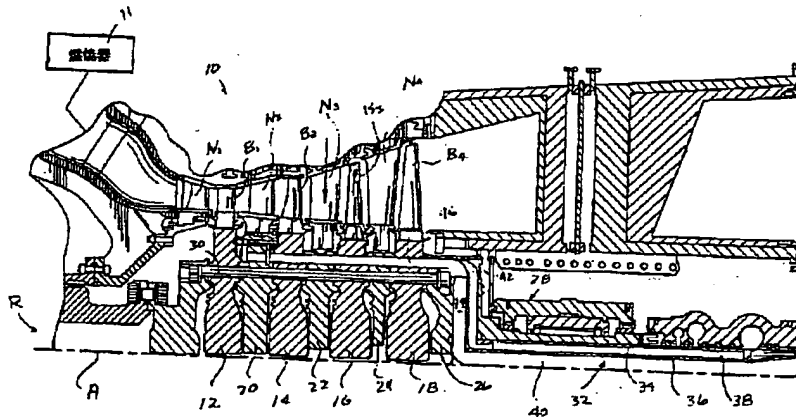
【図7】 第3段ノズルダイアフラムに取付けられたシールセグメントの基部における接線方向冷却空気流通路の拡大詳細図。

- 10 タービン部10
- 11 タービン燃焼器
- 12, 14, 16, 18 タービンホイール
- 20, 22, 24 スプーサ
- 28 シャフト
- 30 ボルト
- 34 外管
- 36 内管
- 38 蒸気冷却供給通路
- 40 蒸気戻り通路
- 42, 44 半径方向導管
- 46 軸方向導管
- 48 部分環状セグメント
- 50, 52 ノズル静翼
- 54 空気マニホルド
- 55 圧縮機
- 56 導入パイプ
- 58, 58a 供給パイプ
- 59 可撓性コネクタ継手
- 60 導管
- 62 可撓性継手
- 64 ダイアフラム

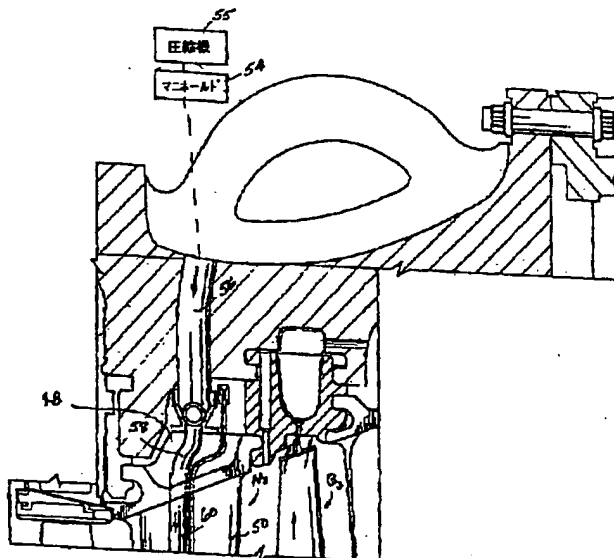
66 ダイアフラムインサート  
68 スプーリ装置  
74 環状ロータキャビティ  
A ロータ軸線

B1, B2, B3, B4 バケット  
N1, N2, N3, N4 ノズル  
R ロータ

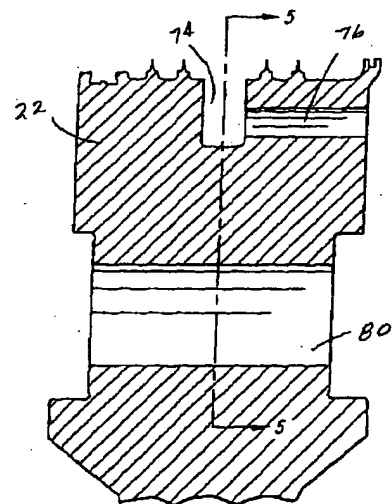
【図1】



【図2】



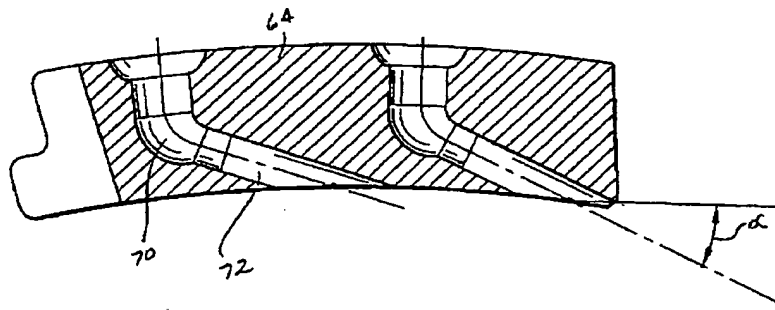
【図4】







【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェームズ・リー・バーンズ  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
クタディ、ウェイヴァーリー・プレイス、  
1134番

(72)発明者 ジーン・デビッド・パルマー  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、クリフ  
トン・パーク、ギンガム・アベニュー、87  
番

(72)発明者 サル・アルバート・レオネ  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スコッ  
ティア、レッドウッド・ドライブ、13番

(72)発明者 ゲーリー・ジョセフ・ドリリック  
アメリカ合衆国、オハイオ州、フェアフィ  
ールド、ウッドストック・ドライブ、122  
番

(72)発明者 エドワード・エウジーン・ギブラー  
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナテ  
ィ、カールスバッド・ロード、677番

